

## V o r w o r t

Die chemischen Institute der Universitäten und besonders die Hörer-Laboratorien bieten meist hervorragende Möglichkeiten zu Versuchsarbeiten. Der ideenreiche Laboratoriumsleiter kann im Rahmen der Hörer-Laboratorien alle Einrichtungen und Geräte ausprobieren, die er sich zur Lösung einer Aufgabe ausgedacht hat und kann alle Fehler und Mängel, die in der Praxis über kurz oder lang auftauchen, mit sorgfältiger Arbeit bis zu den Übungen des nächsten Jahres beheben. So etwa sind auch im Institut für Angewandte Chemie der Universität der Wissenschaften Adjunkt. Dr. Lajos Mészáros und seine kleine Arbeitsgruppe verfahren, als sie die zur Furanherstellung mehrere Jahre lang ausprobierte katalytische Anlage nach Abschluss des Themas den Hörern überliessen und ihnen daran die Vornahme interessanter Versuche gestatteten. Im Laufe der Jahre ist aus diesem Experimentieren eine Anlagen- bzw. Gerätegruppe hervorgegangen, die sich dazu eignete, die bei heterogenen katalytischen Untersuchungen wichtigsten Aufgaben - z.B. die Herstellung des Katalysators, einige elementare Katalysatorprüfungsarten, und natürlich als wichtigstes die katalytische Prüfung selbst in einem dazu geeigneten Reaktor - vorzunehmen. Der Leiter der Gruppe hat jedoch nicht nur die Apparate geschickt ausgewählt, sondern er verfügte auch über eine weitere ebenso wichtige Eigenschaft des Forschers; er hat nämlich erkannt, dass die von ihm entwickelte Apparatekollektion nicht nur im Unterricht der Chemiestudenten der Universität Szeged eine wichtige Rolle spielen kann, sondern als Komplettes Katalytisches Laboratorium - falls sich geeignete Hersteller finden sollten - ein wichtiges Handelsprodukt und Exportpro-

dukt werden kann; dieselben Aufgaben können nämlich auch in den benachbarten sozialistischen Ländern die Ausbildung der Chemiestudenten farbiger gestalten.

Vor Jahren hat sich die Aufmerksamkeit dieser kleinen Arbeitsgruppe den pneumatischen Vorgängen und Verfahren zugewandt, hauptsächlich deshalb, weil sie das Zerstäuben als eine einfache Art und die Zerstäuber als einfache Geräte zur Intensivierung einiger physikalischer Vorgänge und chemischer Verfahren betrachteten; einfach ausgedrückt bedeutet das, dass in der Volumeinheit des intensivierten Gerätes oder Apparates in der Zeiteinheit eine grössere Umwandlung verläuft, bzw. mehr Nutzprodukt gewonnen wird.

Bei physikalischen Vorgängen kommt es oft vor, dass zwischen zwei oder mehr Phasen, eventuell zwischen dem Materialgehalt der Operationseinheit und der Umgebung ein Material - oder Wärmeübergang vorkommt. Die Geschwindigkeit des Material- oder Wärmeüberganges ist der Grenzfläche zwischen den einander berührenden Phasen direkt proportional. Man kennt zahlreiche Methoden zur Vergrößerung der Berührungsfläche zwischen den Phasen; man nennt diese mit einem Sammelbegriff Difformieren bzw. Dispergieren. Ohne die Ursachen, die mich in meiner Ansicht bestärken, eingehend zu analysieren, glaube ich, dass das Dispergieren eines der einfachsten und billigsten Verfahren zur Vergrößerung der Grenzfläche darstellt; besonders günstig scheint dabei das Dispergieren durch Zerstäubung. Bei einer ganzen Reihe von physikalischen Vorgängen scheint die Anwendung des Dispergierens durch Zerstäubung ein hoffnungsvolles Beginnen zu sein; um nur die wichtigsten zu erwähnen: es ist eine ideale Möglichkeit zum partiellen Eindampfen von Lösungen und Suspensionen, zur Extraktion, zur Emulsionsbildung usw. Das Zerstäubungstrocknen ist eine seit mehreren Jahrzehnten be-

kannte und in den Einzelheiten entwickelte Technologie. Was die Extraktion betrifft, bedeutet das Zerstäuben von zwei Flüssigkeitsphasen ineinander auch prinzipiell eine neuartige Lösung, auch wenn man auch darüber nachdenken kann, ob sich dadurch die Berührungsfläche zwischen den Phasen tatsächlich stärker vergrössern lässt, als durch einfaches Dispergieren der einen Komponente in der anderen zusammenhängenden Phase. Im letzteren Fall befindet sich nämlich jeder einzelne dispergierte Tropfen auf seiner ganzen Oberfläche garantierterweise in Berührung mit der anderen Phase (wenigstens solange, bis sich der physikalische Zustand des dispersen Systems nicht ändert) während beim gemeinsamen Zerstäuben der beiden Phasen ein bestimmter Tropfen nicht unbedingt einen andersartigen Tropfen berührt (und falls die Emulsion nicht stabilisiert ist, können die gleichartigen Tropfen auch miteinander verschmelzen).

Das Zerstäuben als Dispergierungsvorgang führt zu einem äusserst interessanten Ergebnis, wenn man besondere Stoffe als Dispergiermedium wählt, z.B. geschmolzene Metalle. Mit pneumatischer Zerstäubung oder mit Sonderverfahren, die für Metalle entwickelt wurden (z.B. Erosionszerstäuben oder Zerstäuben einer flüssigen Metallschmelze, die im inhomogenen Magnetfeld von Strom durchflossen wird) kann man Metallpulver mit sehr verschiedenartigen physikalischen Eigenschaften und Erscheinungsarten erzeugen; dies ist ein sehr wichtiger Umstand, weil ja die Anwendung dieser Pulver in solchen Bereichen des praktischen Lebens zu finden ist, wie z.B. die Batterieerzeugung, die Verwirklichung organisch-chemischer Synthesen im Laboratorium, die heterogene Katalyse usw.

Damit sind jedoch die Anwendungsbereiche des Zerstäubungsverfahrens noch bei weitem nicht erschöpft, denn wir ha-

ben die wichtigsten, die chemischen Anwendungen noch nicht erwähnt. Bereits bei den physikalischen Vorgängen war es ein grosser Vorteil, die Berührungsfläche zwischen den beiden Phasen durch Zerstäuben einer oder beider Phasen zu vergrössern; dieser Zug des Zerstäubens ist auch in allen den Fällen von ausserordentlichem Vorteil, wo die in der Zeiteinheit die Grenzfläche übertretende Menge einer Reaktionskomponente die Geschwindigkeit der in heterogenen Phasen ablaufenden Vorgänge bestimmt; mit gebräuchlicher Terminologie: wo die Materialübergabe zwischen den Phasen der geschwindigkeitsbestimmende Vorgang ist. Zu praktischen Anwendungen dieser Art gibt es zahlreiche Beispiele, wie z.B. die wichtigsten organisch-chemischen Vorgänge, das Nitrieren, Sulfo- nieren, Estern und dessen entgegengesetzter Vorgang, das Hydrolysieren, um nur die wichtigsten zu erwähnen.

In den meisten Fällen handelt es sich nicht nur darum, dass durch die Vergrösserung der Berührungsfläche der chemische Vorgang in intensivierten Bedingungen und - was ebenfalls nicht zu unterschätzen ist - kontinuierlich verläuft, sondern auch darum, dass man bei sukzessiven Vorgängen durch zweckmässige Wahl der Kontaktdauer einen gewissen Teilschritt zum bestimmenden einsetzen kann. (Ein schönes Beispiel hierzu liefert das Estern von Alkoholen mit den Chloriden von zweibasigen Säuren, z.B. mit Phosgen. Wenn man das Alkohol mit gasförmigen Phosgen zerstäubt, kann man z.B. den Chlor-Ameisensäure-Methylester mit mehr als 90 %-iger Ausbeute - auf umgewandelten Alkohol berechnet - darstellen, d.h. neben dem Halbester erfolgt praktisch keine Esterbildung).

Die aufgezählten Beispiele von Operationen und Verfahren haben Jahre lang als Themen für die Hörer-Übungen in dem Institut für Angewandte Chemie der Universität der

Wissenschaften József Attila gedient und im Laufe der Jahre wurden die Einzelheiten vielfältig verbessert. Der internationale Erfolg des Kompletten Katalytischen Laboratoriums berechtigt uns zu der Annahme, dass eine Gerätefamilie, die zur Verwirklichung der wichtigsten Zerstäubungsvorgänge und -verfahren dient, auch an anderen Universitäten eine nützliche Unterstützung der Ausbildung der Studenten in den Fächern für Technologie, Organische Chemie und Physikalische Chemie bilden kann. Diese Annahme wird auch durch den Entschluss des Unternehmens zur Erzeugung von Forschungsgeräten der Ungarischen Akademie der Wissenschaften unterstützt, die wichtigsten Geräteelemente - vor allem für Exportzwecke - serienweise herzustellen und mit einigen Geräten bzw. Anlagenelementen zu ergänzen, die vorteilhaft bei der Betätigung der erwähnten Geräteelemente dienen können.

Dem Verfasser des Vorwortes bleibt nur noch die Aufgabe, zu diesem interessanten und wertvollen Unternehmen viel Erfolg zu wünschen.

Dr. Pál Fejes  
Universitätsprofessor